



(11) Publication number: 05122681 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 03281659

(51) Intl. Cl.: H04N 7/13 G06F 15/66 G11B 20/10

(22) Application date: 28.10.91

(30) Priority:

(71) Applicant: HITACHI LTD

(43) Date of application publication: 18.05.93

(72) Inventor: SAKAI HIROYUKI
YAMADA TAKEHIRO
KOHIYAMA TOMOHISA
MUSA MASATAKA
NAKADA JUNJI
YAMAGISHI MASAMI
KIMURA YUJI

(84) Designated contracting states:

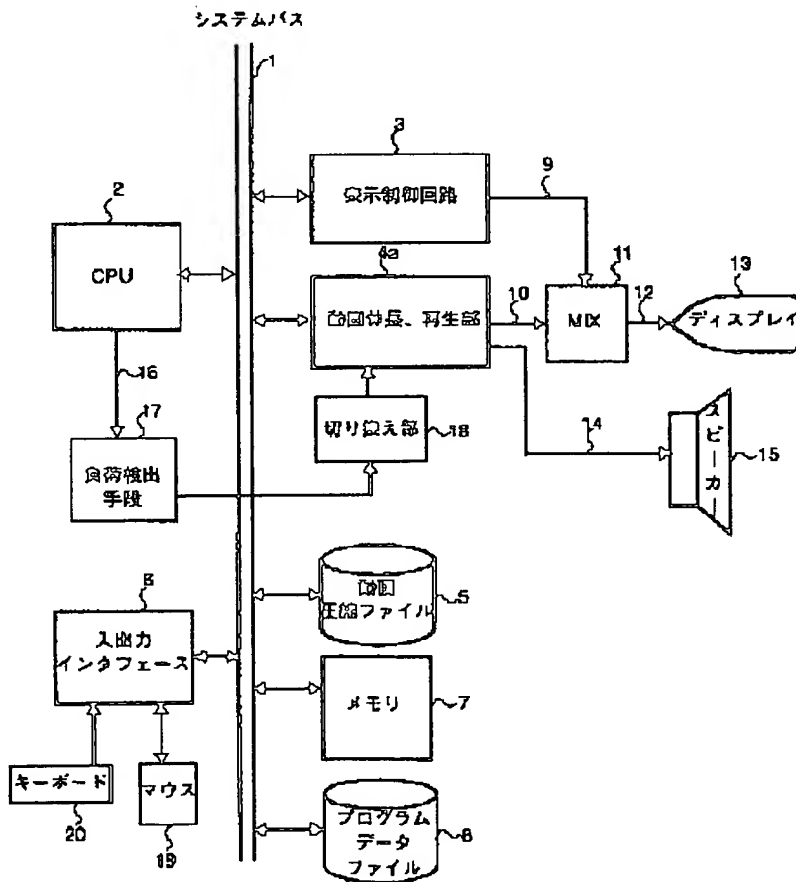
(74)
Representative:

(54) COMPRESSED MOVING
PICTURE DATA
EXPANDING REPRODUCING
SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce the load of the entire CPU and to display a moving picture on the same display screen without the abnormal operation of the system by switching a moving picture to the system expanding and reproducing the moving picture in case of the overload of the CPU.

CONSTITUTION: A moving picture expanding/reproducing part 4a is provided with at least two or more systems of the first reproduction system with relatively large processing load while expanding/reproducing the data-compressed moving picture and the second reproduction system expanding and reproducing the moving picture while reducing the processing load of the CPU 2. Further, a detection means 17 detecting the load state of the CPU 2 and a switching part 18 switching the system of the expanding/reproducing part 4a by the load state of the CPU 2 from the detection means 17 are provided. Thus, the processing load of the CPU 2 is suppressed without improving the processing capability of the CPU 2 and the compressed, moving picture data can be expanded and reproduced. Simultaneously, the other application program is executed to be displayed on the same screen.



Best Available Copy

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/13		Z 4228-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0	A 8420-5L		
G 1 1 B 20/10		E 7923-5D		
// G 0 6 F 9/46	3 4 0	D 8120-5B		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平3-281659

(22)出願日 平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 坂井 浩之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

(72)発明者 山田 剛裕

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

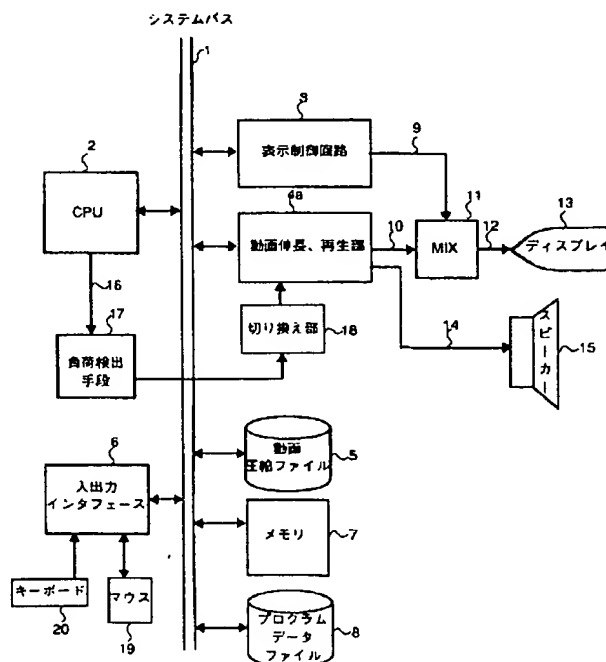
(54)【発明の名称】 圧縮動画データ伸長再生システム

(57)【要約】

【目的】圧縮された動画データの伸長・再生時に他の応用プログラムを同時に実行し、システムが異常動作することなく、同一表示画面上に表示する圧縮データ伸長再生システムを提供する。

【構成】データ圧縮された動画データの伸長・再生をする伸長・再生部と、他のアプリケーションの処理や伸長再生の起動指示をするCPUとを有する表示画面に動画表示を行うシステムにおいて、上記伸長・再生部は、データ圧縮された動画データの伸長・再生をして相対的に処理負荷が大きい第1の再生方式とCPUの処理負荷を低減させて伸長・再生をする第2の再生方式との方式のうち少なくとも2以上の方式を持ち、CPUの負荷状態を検出する検出手段と、検出手段からのCPUの負荷状態により上記伸長・再生部の方式を切り換える切り換え部とを有する。

本実施例のシステム構成図 (図1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】データ圧縮された動画データの伸長・再生をする伸長・再生部と、他のアプリケーションの処理や伸長再生の起動指示をするCPUとを有する表示画面に動画表示を行うシステムにおいて、

上記伸長・再生部は、データ圧縮された動画データの伸長・再生をして相対的に処理負荷が大きい第1の再生方式とCPUの処理負荷を低減させて伸長・再生をする第2の再生方式との方式のうち少なくとも2以上の方式を持ち、

CPUの負荷状態を検出する検出手段と、検出手段からのCPUの負荷状態により上記伸長・再生部の方式を切り換える切り換え部とを有することを特徴とする圧縮動画データ伸長再生システム。

【請求項2】請求項1において、切り換え部は、検出手段からのCPUの負荷状態と予め設定した閾値とを比較してCPUの負荷状態が閾値以上の過負荷の場合には、CPUの処理負荷を押さえて伸長・再生をする第2の再生方式に切り換えて、それ以外の場合には、第1の再生方式で再生するように伸長・再生部に指示する手段を備えることを特徴とする圧縮動画データ伸長再生システム。

【請求項3】請求項2において、切り換え部の閾値は、2つ閾値を持つヒステリシスの特性を有し、1の閾値以上の過負荷になったときに第2の再生方式に切り換えて、その後、2の閾値以下になったときに第1の再生方式に切り換えることを特徴とする圧縮動画データ伸長再生システム。

【請求項4】請求項2または3において、切り換え部は、閾値を記憶しておき、設定・変更が可能な閾値テーブルを有することを特徴とする圧縮動画データ伸長再生システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は同一システム上で圧縮された動画データを伸長・再生時にさらに他の応用プログラムを実行し、同一ディスプレイ上に表示することのできる圧縮動画データ伸長再生システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、圧縮された動画データを伸長・再生するシステムとしては、例えば、『NIKKEI BYTE』/AUGUST 日経BP社 1989 309頁～321頁に記載の装置がある。

【0003】上記従来技術を図2、図4および図6を用いて説明する。図2は従来のシステム構成図、図4は従来のシステムのCPU (Central Processing Unit) 負荷状態を示す図、図6はCPUの負荷状態を処理別に示す図である。

【0004】図2において、システムバス1は共通バスであり、CPU2、表示制御回路3、動画伸長・再生部

4、動画ファイル5、入出力インターフェイス6、メモリ7およびプログラムデータファイル8が接続されている。入出力インターフェイス6には、入力装置のキーボード20とマウス19とが接続されており、動画再生等の入力指示を受け付けてシステムバスに出力する。動画ファイル5には、圧縮された動画データを蓄積している。メモリ7には、伸長された動画データやプログラムデータファイル8のマイクロプログラムを展開して一時的に蓄積したりする。プログラムデータファイル8は動画の圧縮伸長の制御プログラムや、表計算やグラフ表示、統計処理などのアプリケーションプログラム (応用プログラム) のマイクロプログラムを記憶している。動画伸長・再生部4は、動画ファイル5の圧縮された動画データをプログラムデータファイル8のプログラムにしたがって伸長再生して、動画出力10と音声信号14とを出力する。ここで、通常の伸長再生方法を方式1という。表示制御回路3は、ディスプレイ13に出力する際のレイアウトの指示や、他のアイコン表示、アプリケーション処理後のグラフや表の表示制御をして、表示出力9を出力する。表示制御回路3から出力される表示出力9と動画伸長・再生部4から出力される動画出力10は、表示重ね合わせ回路 (MIX) 11に入力される。表示重ね合わせ回路11から出力する表示信号12はディスプレイ13に入力される。動画伸長・再生部4から出力される音声信号14はスピーカー15に入力される。CPU2では、動画伸長・再生部4での起動指示、メモリへのアクセス、制御プログラムのロード、レジスタの設定、表示制御や、グラフ・表などのアプリケーションプログラムの処理等を行う。

【0005】説明の便宜上、CPUの負荷状態をわかりやすくするために、図6のように各処理におけるCPUの負荷を仮定する。実際にCPUの負荷状態を知るには、割り込み信号をカウントしたりシステムバス上のデータを監視したりする。図6において、図2のシステムが作動状態であり、動画再生や他のアプリケーションを実行していない場合を定常状態とし、定常状態におけるCPU負荷を20%±5%と仮定する。動画を伸長再生しているときのCPU負荷を60%±5% (方式1の場合) と仮定する。他アプリケーション実行時のCPU負荷を30%±5%と仮定する。

【0006】図4は、図2に示すのシステムが定常状態から動画の再生を起動し、動画再生中にさらに他のアプリケーションを起動した場合のCPUの負荷状態を示している。図4において、CPUの負荷は、現在CPUが行っている各処理に対する負荷が加算されるものとして示している。定常状態ではCPUには15～25%の負荷がかかっている。図2に示すシステムにおいて、入力装置から動画の再生を起動すると、CPU2は動画圧縮ファイル5から圧縮された動画データを読みだし、動画伸長・再生部4に入力する。動画伸長・再生部4では、

3

方式1に従ってデータを伸長、再生し、動画出力10と音声信号14とを出力する。動画出力10と、表示制御回路3からの表示出力9とは、表示重ね合わせ回路11で重ね合わせて表示信号12とし、ディスプレイ13に動画が表示される。また、音声信号14は、スピーカー15に入力され、スピーカー15が音声を出力する。この動画伸長、再生時(方式1)で60%±5%のCPU負荷がさらにかかるので、図4に示すように全体で70~90%のCPU負荷状態となる。つぎに、他アプリケーションを起動させる。図2において、キーボード20あるいはマウス19等の入力装置は、他アプリケーションの起動指示を受け付けて、CPU2は他アプリケーションの起動を行う。CPU2は、プログラムデータファイル8からプログラムデータを読みだし、メモリ7にプログラムを展開する。CPU2でプログラムにしたがって処理を行い、表示制御回路3により表示を行い、ディスプレイ13に表示する。このとき、CPU2にはさらに25~30%の負荷が加わるので図4に示すように、全体としては95~125%の負荷となり、CPUの負荷状態が100%を超えることになり(図4の斜線で示す)、この時点で処理は正常に行われなくなることになる。従来は、負荷状態を検出していないので、負荷状態が100%を超えると、動画の再生フレームレートが小さくなったり、システム全体が停止したり、他の応用プログラム処理が停止してしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によれば、ある動画データを伸長、再生しているときに、動画再生時のCPUの処理負荷と、他の応用プログラムの実行処理時のCPUの処理負荷とが重なって、CPUにある一定以上の処理負荷がかかると、CPUの処理能力の限界を越えてしまう。このため、例えば、表計算やグラフ表示、統計処理等の他の応用プログラムを同時に実行し、同じ表示画面上に同時に表示させるようにすると、正常に動画が再生されず、動画の再生フレームレートが小さくなったり、システム全体が停止したり、他の応用プログラム処理が停止してしまう等の問題が生じることがある。

【0008】本発明は、上記課題を解決するために、CPUの処理負荷を検知して、さらに、システム全体が停止したりすることがないように、従来システムで使用しているCPUを処理能力の高いものに変更せずに、CPUの処理負荷をおさえて、圧縮された動画データを伸長、再生し、同時に他の応用プログラムを実行し、同一画面上に表示することのできる圧縮動画データ伸長再生システムを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決させるために、データ圧縮された動画データの伸長・再生をする伸長・再生部と、他のアプリケーションの処理

4

や伸長再生の起動指示をするCPUとを有する表示画面に動画表示を行うシステムにおいて、上記伸長・再生部は、データ圧縮された動画データの伸長・再生をして相対的に処理負荷が大きい従来の方式である第1の再生方式とCPUの処理負荷を低減させて伸長・再生をする第2の再生方式との方式のうち少なくとも2以上の方式を持ち、CPUの負荷状態を検出する検出手段と、検出手段からのCPUの負荷状態により上記伸長・再生部の方式を切り換える切り換え部とを有する。

10 【0010】上記切り換え部は、検出手段からのCPUの負荷状態と予め設定した閾値とを比較してCPUの負荷状態が閾値以上の過負荷の場合には、CPUの処理負荷を押さえて伸長・再生をする第2の再生方式に切り換えて、それ以外の場合には、第1の再生方式で再生するように伸長・再生部に指示する手段を備える。

20 【0011】上記切り換え部の閾値は、2つ閾値を持つヒステリシスの特性を有し、1の閾値以上の過負荷になったときに第2の再生方式に切り換えて、その後、2の閾値以下になったときに第1の再生方式に切り換えることができる。

【0012】また、切り換え部は、閾値を記憶しておき、設定・変更が可能な閾値テーブルを有してもよい。

【0013】

30 【作用】CPUの負荷状態を検出手段により常時検出し、動画を伸長・再生してさらに他の応用プログラムが起動した場合などに、CPUの負荷が閾値を超えると、切り換え手段により、動画を伸長・再生する方式をCPUの処理を低減した第2の再生方式に切り換える。さらに、切り換え手段の閾値を2つ持つヒステリシスの特性を備えることで、1の閾値以上の過負荷になったときに第2の再生方式に切り換えて、その後、2の閾値以下になったときに第1の再生方式に切り換える。

【0014】

50 【実施例】以下、本発明の実施例を図1を用いて説明する。図1は本実施例のシステム構成図である。図1において、システムバス1は共通バスであり、CPU2、表示制御回路3、動画伸長・再生部4a、動画ファイル5、入出力インターフェイス6、メモリ7、プログラムデータファイル8が接続されている。入出力インターフェイス6には、入力装置のキーボード20とマウス19とが接続されており、動画再生等の入力指示を受け付けてシステムバスに出力する。動画ファイル5には、圧縮された動画データを蓄積している。動画データは、外部から入力されることもできる。メモリ7には、伸長された動画データやプログラムデータファイル8のマイクロプログラムを展開して一時的に蓄積したりする。プログラムデータファイル8は動画の圧縮伸長の制御プログラムや、表計算やグラフ表示、統計処理などのアプリケーションプログラムのマイクロプログラムを記憶している。動画伸長・再生部4aは、動画ファイル5の圧縮さ

れた動画データをプログラムデータファイル8のプログラムにしたがって伸長再生して、動画出力10と音声信号14とを出力する。ここで、CPUの処理負荷を低減した伸長再生方法を方式2という。方式2はCPUの処理負荷が方式1より低減するような方法ならばよく、予め設定しておく。方式2は、例えば、コマ落としなどをしてデータ量を少なくしたり、フレームレートを下げたり、表示解像度を粗くしたり、リファレンスだけを表示したりする方式である。予め通常の伸長再生方法の方式1と、方式2とを動画伸長・再生部4aに設定しておく。もしくは、プログラムデータファイル8に方式1と方式2とのプログラムを格納しておいてもよい。表示制御回路3は、ディスプレイ13に出力する際のレイアウトの指示や、他のアイコン表示、アプリケーション処理後のグラフや表の表示制御をして、表示出力9を出力する。表示制御回路3から出力される表示出力9と動画伸長・再生部4aから出力される動画出力10は、表示重ね合わせ回路(MIX)11に入力される。表示重ね合わせ回路11から出力する表示信号12はディスプレイ13に入力される。動画伸長・再生部4aから出力される音声信号14はスピーカー15に入力される。CPU2では、動画伸長・再生部4aでの起動指示、制御プログラムのロード、レジスタの設定、表示制御や、グラフ・表などのアプリケーションプログラムの処理等を行う。また、CPU2ではCPUの負荷状態を示すための検出信号16を出力する。CPU2から出力される検出信号16は負荷検出手段17に入力される。検出信号16は、例えば、割込み要求信号や、CPU2からシステムバス1上入出力情報や、メモリ7への書き込みおよび読み出し信号などがある。検出信号16は、上記のよう

30 検出信号16は、上記のよう

な信号のいずれか1つもしくはそれらを組み合わせた信号を検出できる。負荷検出手段17では、上記のような信号を監視して、一定期間に何回発生したかをカウントして、予め定めた条件により負荷状態を検出する。例えば、システムバス1上の使用頻度や、メモリ7への書き込みおよび読み出し頻度により負荷状態をわだす。検出した負荷状態は、CPU負荷の割合(%)として切り換え部18に出力する。割合を出力する場合には、設定条件とCPU負荷の割合との対応を示すテーブルを予め持つこともできる。対応テーブルは、入力装置のキー

40 ボード20やマウス19から指示を受け付けることができる。対応テーブルを参照することにより、検出信号16からの信号をカウントして予め定めた条件の時には、対応するCPU負荷の割合を出力する。また、対応テーブルの代わりに、一定期間に何回発生したかのカウント数から、割合を算出するようにしてもよい。また、負荷検出手段17は、CPU2から出力される検出信号16のかわりに、システムバス1上のデータを監視することによっても、負荷検出をすることができる。負荷検出手段17の出力は切り換え部18に入力され、切り換え部1

8は、CPU負荷状態とあらかじめ定めた閾値とを比較することにより、CPU負荷状態が閾値以上に過負荷の場合には、動画伸長・再生部4aに方式1と方式2とを切り換えるように切り換え指示を出力することができる。切り換え部18は、方式切り換えの閾値を設定する閾値テーブルを有しており、入力装置のキーボード20やマウス19から指示を受け付けることができる。切り換えの閾値については、図3を用いて後述する。

【0015】つぎに、本実施例の動作を図1、図3および図5を用いて説明する。図3は切り換え部の特性図、図5は本実施例のCPU負荷状態を示す図である。

【0016】図1において、動画伸長・再生部4aは、動画伸長再生(方式1)に加え、動画伸長再生(方式2)をもち、切り換え部18の出力が0のときは方式1、切り換え部18の出力が1のときは方式2が選択され、二つの方式を切り換えるようになっている。動画伸長再生(方式2)のCPU負荷状態は図6に示すように30%±5%と仮定する(方式1の1/2)。図1に示す負荷検出手段17の動作は、CPU2から入力された検出信号16を用い、一定時間内における検出信号16

の変化を計測することによってCPU2の負荷状態(%)を出力するものである。切り換え部18に入力されたCPU2の負荷状態により、図3で示すような特性で、切り換え部18の出力は0または1となる。図3の例では負荷が95%を超えると切り換え出力が0から1に変化し、負荷が60%を下回ると切り換え出力が1から0になる。このように、二つの閾値をCPU2の負荷状態によりヒステリシスを持たせて、閾値テーブルを設定しておく。この二つの閾値を図5に示すように破線で表している。図5において、本実施例のシステムが、定常状態のとき、CPUの負荷状態は15~25%である。この状態から、動画の再生を起動すると、図1に示すシステムにおいて、CPU2は動画圧縮ファイル5から圧縮された動画データを読みだし、動画伸長・再生部4aに入力する。動画伸長・再生部4aに入力された切り換え部18の出力は始めは0であるので、動画伸長・再生部4aでは、方式1に従ってデータを伸長・再生し、動画出力10と音声信号14とを出力する。動画出力10と表示制御回路3からの表示出力9とは、表示重ね合わせ回路11で重ね合わせて表示信号12とされ、ディスプレイ13に表示される。また、音声信号14はスピーカー15に入力され、スピーカー15から音声

40 出力される。この動画伸長・再生時(方式1)で60%±5%のCPU負荷がかかるので図5に示すように全体で70~90%のCPU負荷状態となる。つぎに他アプリケーションを起動させる。図1において、キーボード20あるいはマウス19等の入力装置が、他アプリケーションを起動させる指示を受付て、CPUが他アプリケーションを起動させる。CPUは、プログラムデータファイル8からプログラムデータを読みだし、メモリ7に

プログラムを展開する。CPU 2でプログラムにしたがって処理を行い、表示制御回路3により表示制御を行い、ディスプレイ13に画像およびアプリケーションの処理データなどを表示する。図5に示すように、このときCPU 2にはさらに25~30%の負荷が加わるので他アプリケーション起動後まもなく、負荷検出手段17において、CPU負荷が閾値95%を超えたことを検出する。切り換え部18は、CPU負荷が閾値95%を超えたことを検知して、切り換え部18の出力を0から1にする。これにより、動画伸長・再生部4aの方式が方式1から方式2に切り換わる。したがってその後は、動画伸長・再生部4aでは、方式2に従ってデータを伸長・再生し、これによるCPUの負荷方式1に比べ30%低減されるので、他アプリケーションのCPU負荷とあわせても全体で65~95%となり、CPUの負荷が100%を超えないので、CPU処理が正常に続行可能である。その後、他アプリケーションの処理を終了するとまもなくCPU全体の処理負荷が閾値60%を下回り、切り換え部18の出力が1から0に変化し、動画伸長・再生部4aにおける動画データの伸長・再生方式が方式2から方式1に変化し、方式1に従ってデータを伸長・再生する。このとき、CPU全体の負荷状態は、他アプリケーションを起動する以前と同様に70~90%となり、CPUの処理が正常に続行する。

【0017】本実施例によれば、動画再生時にある一定のCPU負荷がかかっているときに、さらに、他のアプリケーションを起動しても、負荷検出手段17によりCPU 2の負荷状態を検出してCPU 2の負荷が95%を超えないように切り換え手段18で動画伸長・再生方式を切り換えるので、他のアプリケーションを起動したことによりシステムが正常に動作しなかったり、システムが停止してしまうことはない。

【0018】本実施例においては、処理別CPU負荷状態を図6のように仮定し、さらにCPUの負荷状態はCPUが行っている各処理に対する負荷が加算されるものとして説明したが、実際にはこの例とは必ずしも一致しないので、この場合、切り換え部18の特性における閾値テーブルの閾値を、入力装置より変更することによ

り、実際のCPU負荷状態に対処することができる。また、負荷検出手段17におけるCPU 2からの検出信号16の変化を測定する一定期間の時間を調整することにより対処する。この一定期間を短くすることにより、CPU 2の負荷変動の瞬間的な変化を検出でき、また、一定期間を長くするとCPU 2の平均的な負荷状態を検出することができる。

【0019】さらに、閾値にヒステリシスを持たせることにより、負荷状態が微妙に変動したときにも、方式1と方式2とが短期間で切り換わることがない。これにより、方式1と方式2とによる再生画面が瞬時に切り換わることが無くなる。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、CPUの負荷状態を検出するため、一定値を超えて過負荷になったときに、動画を伸長・再生する方式をCPUの処理を低減した方式に切り換えることにより、CPU全体の負荷を低減することができる。すなわち、システムで使用しているCPUを処理能力の高いものに変更することなしに、圧縮された動画データを伸長・再生し、さらに他の応用プログラムを実行しても、システムが停止することなく、同一画面上に動画と応用プログラムの処理結果とを表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例のシステム構成図。

【図2】従来のシステム構成図。

【図3】切り換え部の特性図。

【図4】従来システムのCPU負荷状態を示す説明図。

【図5】本実施例のCPU負荷状態を示す説明図。

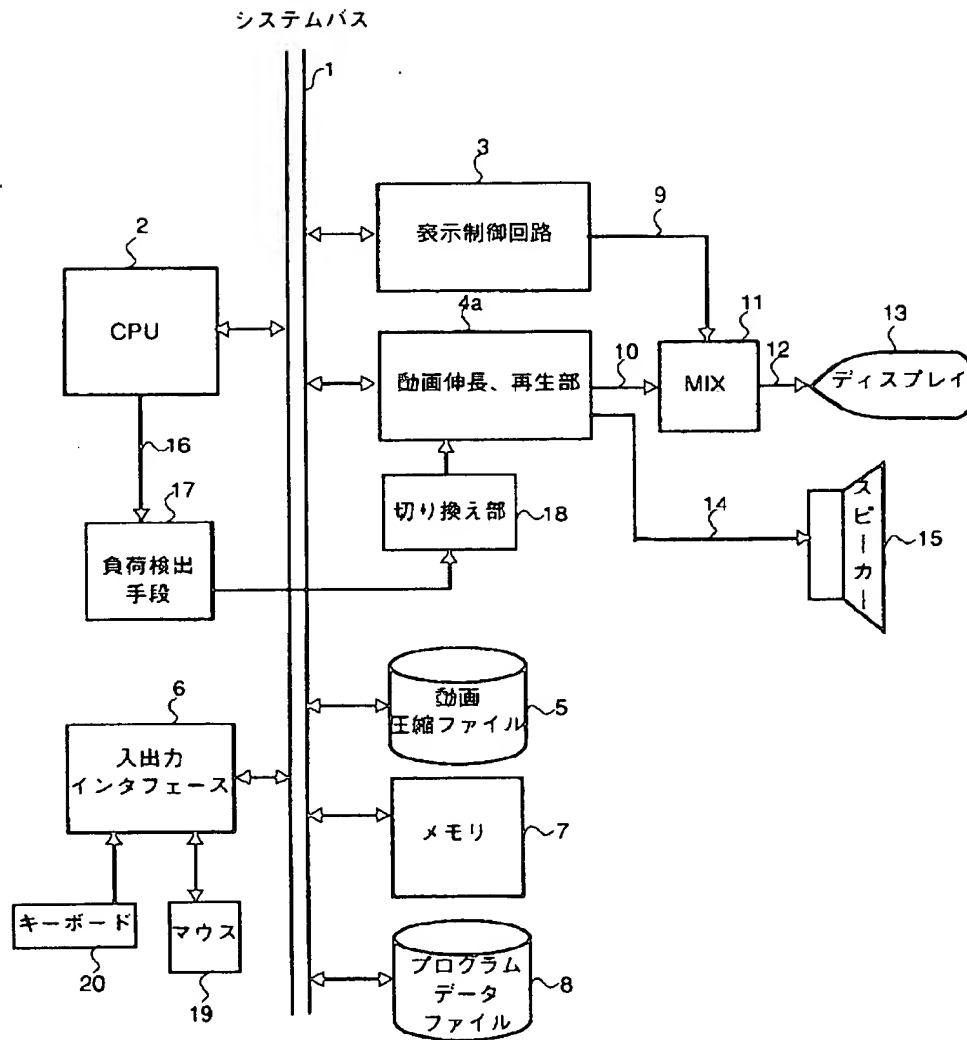
【図6】処理別CPU負荷状態を示す説明図。

【符号の説明】

1…システムバス、2…CPU、3…表示制御回路、4…動画伸長・再生部、5…動画圧縮ファイル、9…表示出力、10…動画出力、11…表示重ね合わせ回路、12…表示信号、13…ディスプレイ、14…音声信号、15…スピーカー、16…検出信号、17…負荷検出手段、18…切り換え部。

【図1】

本実施例のシステム構成図（図1）



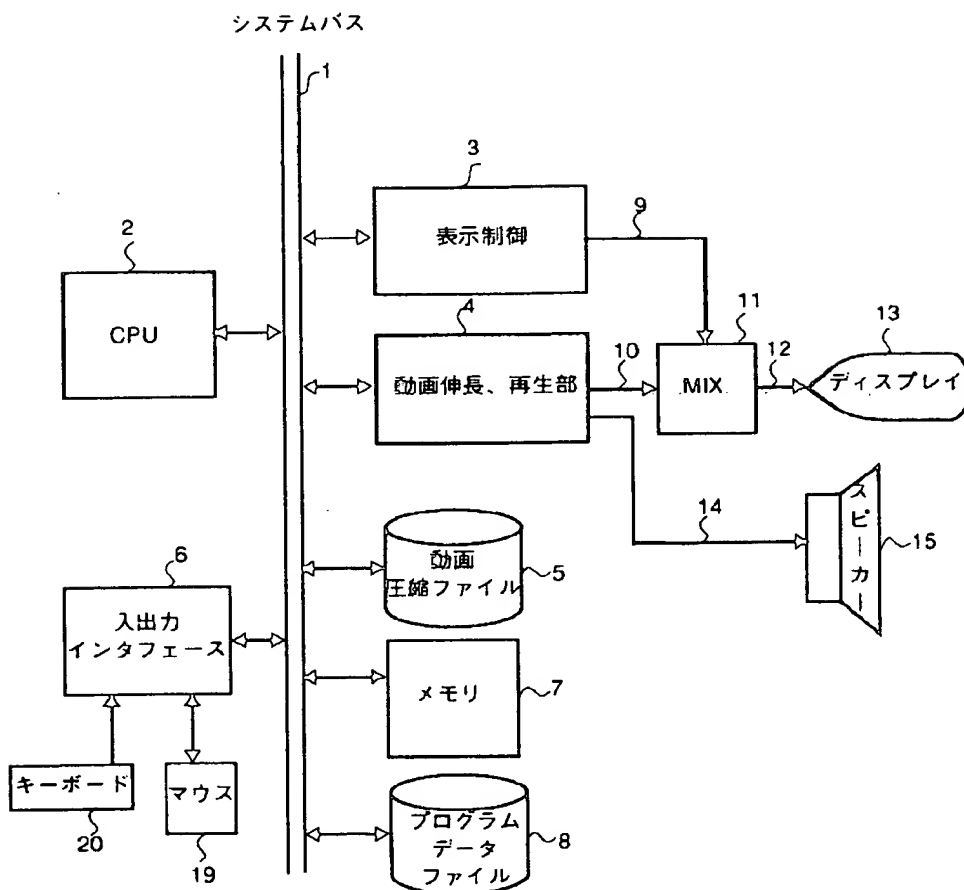
【図6】

処理別CPU負荷状態（図6）

処理	CPU負荷
定常状態	20% ± 5%
動画伸長再生 (方式1)	60% ± 5%
他アプリケーション	30% ± 5%
動画伸長再生 (方式2)	30% ± 5%

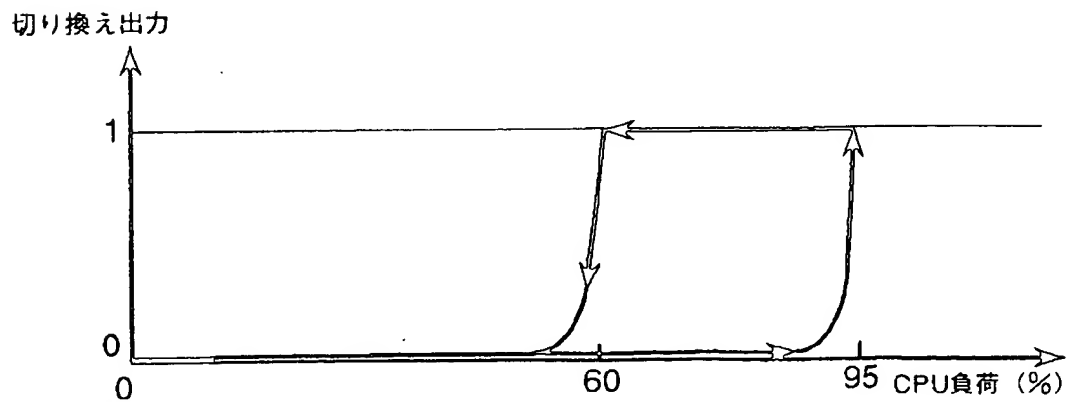
【図2】

従来のシステム構成図（図2）

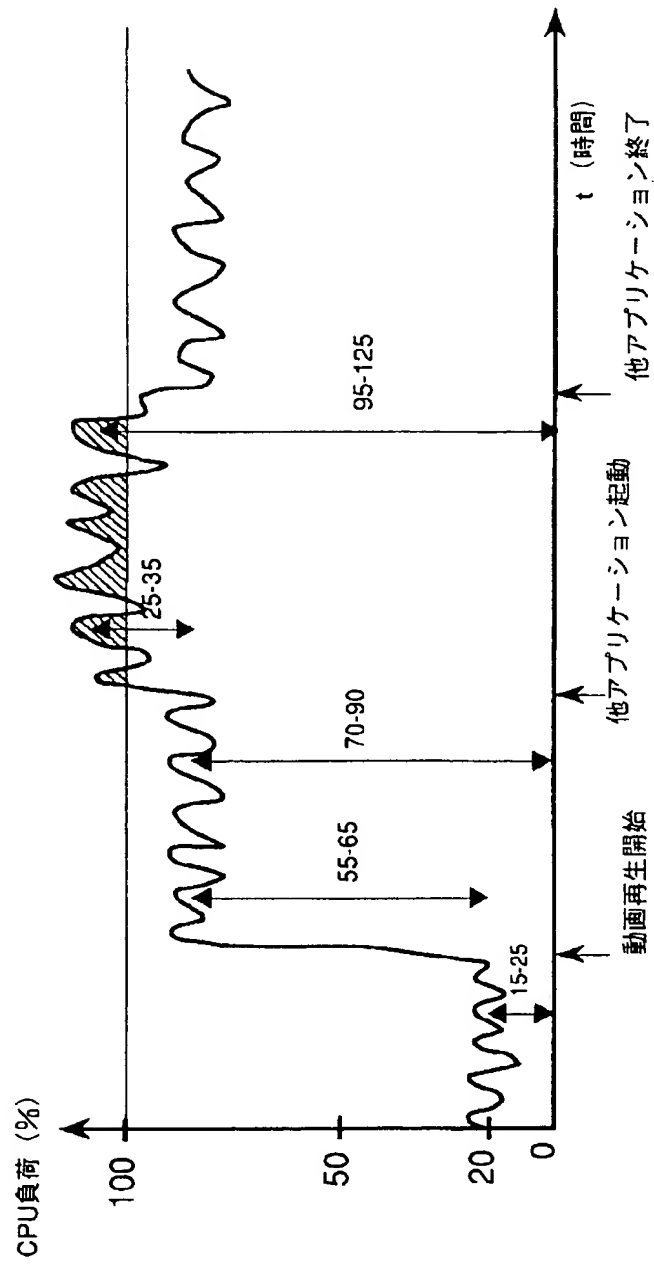


【図3】

切り換え部の特性図（図3）



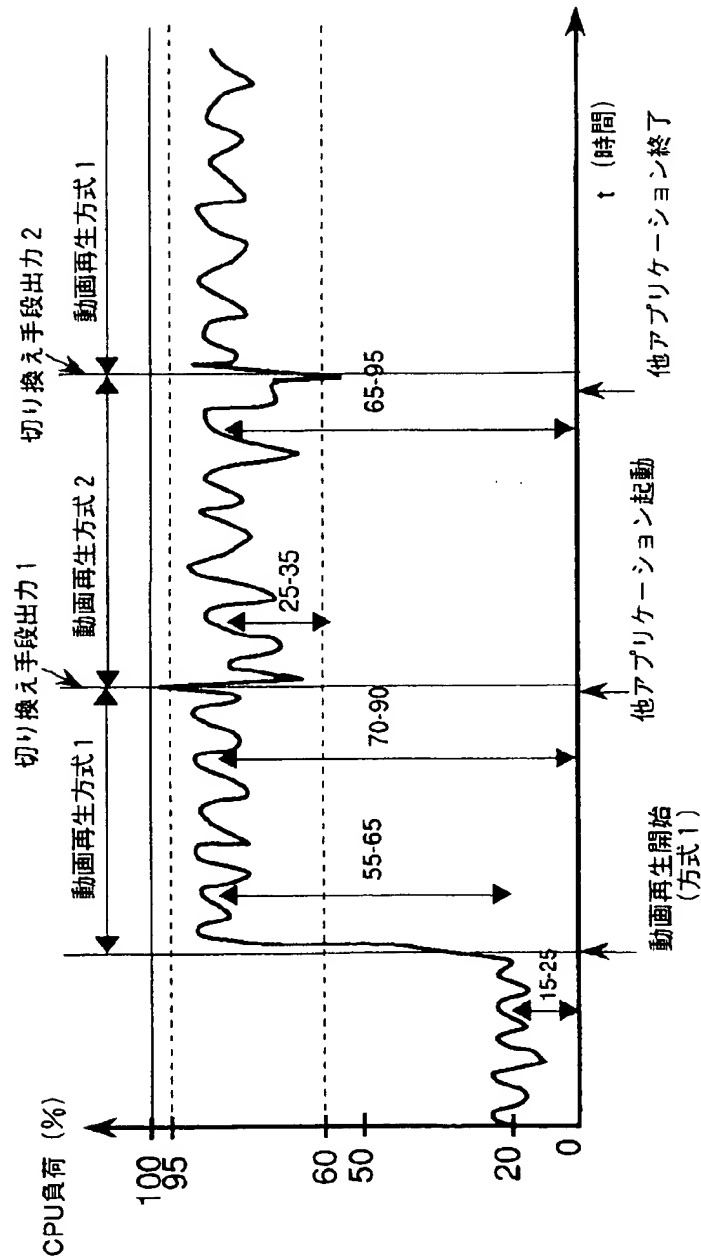
従来システムのCPU負荷状態を示す図 (図4)



【図4】

【図5】

本実施例のCPU負荷状態を示す図 (図5)



フロントページの続き

- (72) 発明者 小檜山 智久
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マイクロエレクトロニク
ス機器開発研究所内
- (72) 発明者 武者 正隆
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マイクロエレクトロニク
ス機器開発研究所内

- (72) 発明者 中田 順二
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マイクロエレクトロニク
ス機器開発研究所内
- (72) 発明者 山岸 正巳
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マイクロエレクトロニク
ス機器開発研究所内

(72) 発明者 木村 祐二
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マイクロエレクトロニク
ス機器開発研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.